

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-279070

(43)公開日 平成5年(1993)10月26日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>  
C 0 3 B 37/029  
// G 0 2 B 6/00

識別記号 庁内整理番号  
3 5 6 A 7036-2K

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数4(全4頁)

(21)出願番号 特願平4-109044

(22)出願日 平成4年(1992)4月3日

(71)出願人 000005186

株式会社フジクラ  
東京都江東区木場1丁目5番1号

(72)発明者 藤巻 宗久

千葉県佐倉市六崎1440番地 藤倉電線株式  
会社佐倉工場内

(72)発明者 萩野 直樹

千葉県佐倉市六崎1440番地 藤倉電線株式  
会社佐倉工場内

(72)発明者 辻 敏之

千葉県佐倉市六崎1440番地 藤倉電線株式  
会社佐倉工場内

(74)代理人 弁理士 藤本 博光

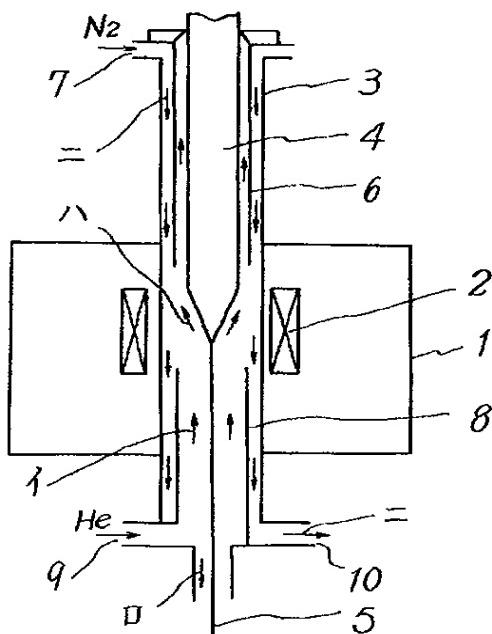
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 光ファイバ線引き炉

(57)【要約】

【目的】 線引き炉の構造が簡単で、かつ不活性ガスのHeの使用量を少なくしながら、光ファイバの外径変動を抑制しうる光ファイバ線引き炉を提供すること。

【構成】 ヒータ2を有する線引き炉本体1に貫装された単一の外側炉心管3と同心状に、内側上部炉心管6と内側下部炉心管8とを光ファイバ母材4の先端溶融部近辺相当の間隔を介して設置し、内側下部炉心管8をHeガスの流路とし、外側炉心管3と内側の各炉心管6, 8との間隙をN<sub>2</sub>ガスまたはArガスの流路としたこと。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】ヒータを有する線引き炉本体に貫装された单一の外側炉心管と同心状に、内側上部炉心管と内側下部炉心管とを光ファイバ母材の先端溶融部近辺相当の間隔を介して設置し、内側下部炉心管をHeガスの流路とし、外側炉心管と内側の各炉心管との間隙をN<sub>2</sub>ガスまたはArガスの流路としたことを特徴とする光ファイバ線引き炉。

【請求項2】外側炉心管における光ファイバ母材の先端溶融部近辺相当の長さ範囲の内径を縮小した請求項1記載の光ファイバ線引き炉。

【請求項3】内側の上部、下部の各炉心管の内径を異にした請求項1または2に記載の光ファイバ線引き炉。

【請求項4】Heガスの流れ方向とN<sub>2</sub>ガスまたはArガスの流れ方向とを逆方向あるいは同方向にした請求項1、2または3記載の光ファイバ線引き炉。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、外径変動を小さく抑制しうる光ファイバの線引き炉に関する。

## 【0002】

【従来の技術】光ファイバ線引き炉の一般例を図1に示す。1は線引き炉本体にして、該線引き炉本体1にはヒータ2および单一の炉心管（通常、カーボン製）3が取付けられている。そして、線引きに当っては、光ファイバ母材4をヒータ2で加熱されている炉心管3内に一定速度で挿入し、光ファイバ母材4の先端溶融部を炉心管3より所定速度で引出し（図示しない引取り装置等にて）、所定の外径（線径）を有する光ファイバを作るものである。

【0003】ところで、前記の線引き工程において、光ファイバ母材4の先端部が溶融を始める頃から光ファイバが冷却されて所定の外径になる頃までの期間（斜線部分a）においては、当該斜線部分aの周辺の温度状態の変化によって光ファイバの外径に変動を来たすことが多い。

【0004】かかる光ファイバの外径変動を抑制する手段として、従来、図6に示すように、炉心管3の上端部にガス導入口3aを、下端部にガス排出口3bを夫々設けて、線引き過程中に、ガス導入口3aより炉心管3内に不活性ガス（N<sub>2</sub>、Ar、He等）を導入して、矢印のように光ファイバ母材4の先端溶融部および光ファイバを囲むように下方へ軸方向に流し、不活性ガスによる冷却と該ガスの加熱により光ファイバの外径を規正しながらガス排出口3bより排気するものがある。

【0005】また、前記の不活性ガス導入の応用例として、線引き炉に不活性ガス（安価なN<sub>2</sub>等）の予熱流路を形成し、その予熱ガスを炉心管内に導入して下方に軸方向へ流し、光ファイバの外径変動をより効果的に抑制した線引き炉がある（例えば、特公平3-8738号公

2  
報参照）。

【0006】さらに、前記の予熱用不活性ガスとして、比熱が小さく、動粘性係数の大きいHeガスを用いて、光ファイバの外径変動を抑制した線引き炉がある（例えば、特開昭5-134135号公報参照）。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】前記の不活性ガスを予熱するものにあっては、複雑な予熱流路の形成が必要となり、しかも予熱するための加熱分だけヒータの電力消費量が増大し、経済的に好ましくない。さらに、光ファイバの機械的強度を確保するために、カーボン製の炉心管内に発生するパーティクル（高熱分解微粒子）を含んだ炉内ガスをある程度排出する必要があることから、不活性ガスに高価なHeを使用するものにあっては、これまた経済上不向きなものである。

【0008】本発明は、前記の事情に鑑みなされたもので、線引き炉の構造を複雑にせず、そして不活性ガスのHeの使用量を少なくしながら、光ファイバの外径変動を抑制しうる光ファイバ線引き炉を提供することを目的とする。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は、前記の目的を達成するために、ヒータを有する線引き炉本体に貫装された单一の外側炉心管と同心状に、内側上部炉心管と内側下部炉心管とを光ファイバ母材の先端溶融部近辺相当の間隔を介して設置し、内側下部炉心管をHeガスの流路とし、外側炉心管と内側の各炉心管との間隙をN<sub>2</sub>ガスまたはArガスの流路としたことにある。そして、外側炉心管における光ファイバ母材の先端溶融部近辺相当の長さ範囲の内径を縮小することもできる。また、内側の上部、下部の各炉心管の内径を異にすることもできる。さらに、Heガスの流れ方向とN<sub>2</sub>ガスの流れ方向とを逆方向あるいは同方向にすることがある。

## 【0010】

【作用】内側の炉心管内に導入されたHeガスは光ファイバを冷却すると共に光ファイバによって加熱されて光ファイバ母材の先端溶融部を囲み、この溶融部と光ファイバの形成部の温度変動を抑制し、光ファイバの外径変動が抑制される。また、外側と内側との各炉心管の間に導入されたN<sub>2</sub>またはArガスは、パーティクルを伴つて炉外に排出する。

## 【0011】

【実施例】本発明の実施例を図面を参照して説明する。なお、従来例と同一部品には同一符号を付す。図1は第1実施例を示すもので、線引き炉本体1にはヒータ2および单一の外側炉心管3が取付けられている。外側炉心管3の上方には内側上部炉心管6が所定間隙を介して外側炉心管3と同心状に設けられると共に両炉心管3、6の上端部間にN<sub>2</sub>またはAr等の安価な不活性ガス導入口7が形成されている。また、外側炉心管3の下方には

50

3

内側下部炉心管8が所定間隙を介して外側炉心管3と同心状に設けられると共に、両炉心管3、8の下端部間にHeの不活性ガス導入口9および不活性ガス排出口10が形成されている。

【0012】そして、前記内側の上部、下部の各炉心管6、8の内端は、光ファイバ母材4の先端溶融部近辺相当の間隔を介して対向している。

【0013】よって、不活性ガス導入口9より導入されたHeガスは、矢印イのように内側下部炉心管8内を上昇して光ファイバを冷却するとともに光ファイバににより加熱され、光ファイバの引出しにつれて矢印ロのように排出する分を除いて上昇し、矢印ハのように光ファイバ母材4の先端溶融部近辺を囲む。よって、前記図5に示した斜線部分aはHeガスの雰囲気に囲まれ、温度変化が抑制されて光ファイバの外径変動が抑制される。

\*

4

\* 【0014】一方、光ファイバの機械的強度確保のために、パーティクルを伴って排出されるガスは、不活性ガス導入口7より導入され、外側炉心管3と内側の上部、下部の各炉心管6、8との間隙を矢印ニのように下方に流れ、不活性ガス排出口10より排気されるN<sub>2</sub>またはArガスが主となるので、Heガスの供給量は十分低く抑えられる。

10

【0015】そして、パーティクルは、主に温度の高いヒータ2の近傍から発生するので、外側炉心管3からのパーティクルをN<sub>2</sub>またはArガスによって排出させるように、内側の上部、下部の各炉心管6、8の内端は前記のように所定間隔を介して対向しているものである。

【0016】本発明の線引き炉の使用と従来の線引き炉との比較を表1に示す。

【表1】

	導 入 ガ ス		光ファイバ外径変動量
従来の 炉	単 独	N <sub>2</sub>	15 l/min ±1.7 μm
	使 用	He	17 l/min ±0.4 μm
本発明 の炉	複 合	N <sub>2</sub> (導入口7より)	12 l/min ±0.5 μm
	使 用	He (導入口9より)	4 l/min

なお、導入ガスの流速は、約5m/分とした。上記の表1より、Heガスの使用量は格段に減少しているのに、光ファイバ外径変動量はHeガス単独使用の場合とほぼ等しいことが分かる。

【0017】図2は第2実施例を示し、外側炉心管3における光ファイバ母材4の先端溶融部近辺相当の長さLの内径を縮小し、ヒータ2の加熱電力の消費量を節減するものである。

【0018】図3は第3実施例を示し、内側下部炉心管8の内径を内側上部炉心管6の内径より小さくして、Heガスの使用効果の向上を計ったものである。

【0019】図4は第4実施例を示し、N<sub>2</sub>ガスの流れ方向とHeガスの流れ方向を一致させたものである。なお、上記の各実施例の適宜組み合わせも可能である。

【0020】

【発明の効果】本発明は、炉心管を同心状の二重構造とし、光ファイバの外径変動抑制用のHeガスの流路と、パーティクル排出用のN<sub>2</sub>、Arガス等の流路を別個にしているので、

(a) 線引き炉の構造が簡単で、かつ少量のHeガスで光ファイバの外径変動を抑制することができる。

(b) 外側炉心管に小径部を設けることにより、ヒータ加熱用の消費電力が節減できる。

※(c) Heガスの流路となる炉心管の内径を小さくすることにより、光ファイバの外径変動抑制のためのHeの使用効果が向上する。

(d) 安価な光ファイバ線引き炉を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例を示す構成説明図である。

【図2】本発明の第2実施例を示す構成説明図である。

【図3】本発明の第3実施例を示す構成説明図である。

【図4】本発明の第4実施例を示す構成説明図である。

【図5】従来例の構成説明図である。

【図6】他の従来例の構成説明図である。

【符号の説明】

1 線引き炉本体

2 ヒータ

3 外側炉心管

4 光ファイバ母材

5 光ファイバ

6 内側上部炉心管

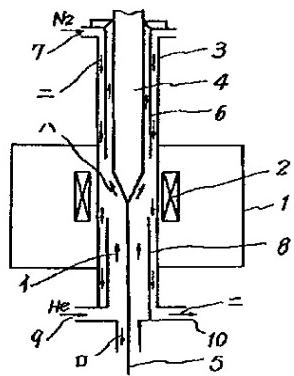
7 不活性ガス導入口 (N<sub>2</sub>, Arガス等)

8 内側下部炉心管

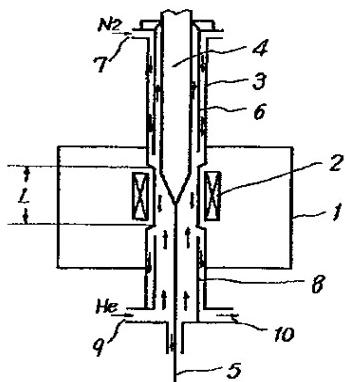
9 不活性ガス導入口 (Heガス)

10 排出口

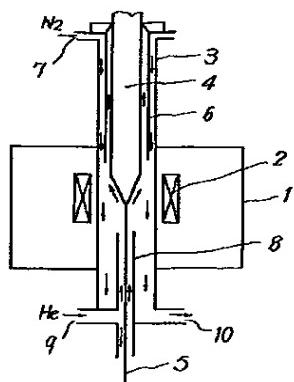
【図1】



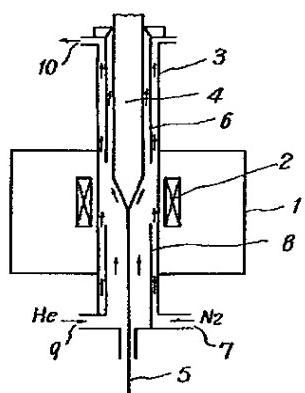
【図2】



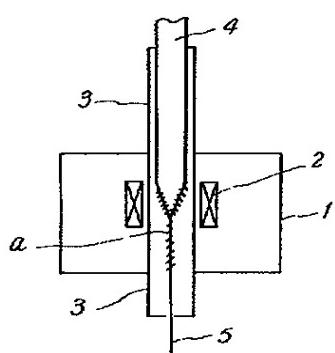
【図3】



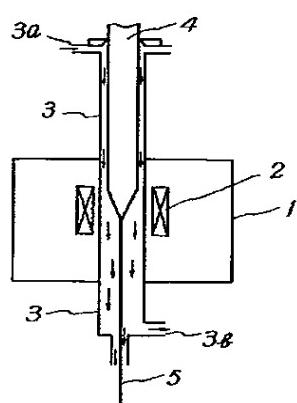
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 原 直樹

千葉県佐倉市六崎1440番地 藤倉電線株式  
会社佐倉工場内